

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-295532

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int. Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 11-101205

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.04.1999

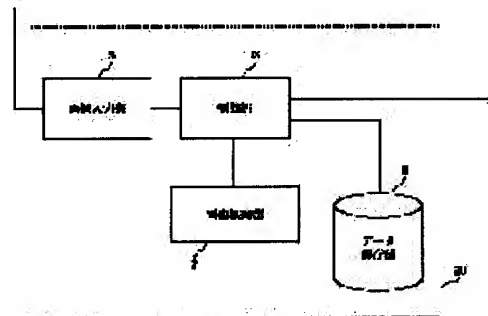
(72)Inventor : URUSHIYA HIROYUKI

### (54) IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE PROCESSING METHOD, RECORDING MEDIUM AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately correct a defective pixel at a high-speed by collecting position information sets of a plurality of defective pixels extracted by an extract means into one block.

**SOLUTION:** First an image input section 5 receives a pixel signal of a white image photographed without an object from a sensor. A system control section 6 gives the pixel signal from the image input section 5 to an image processing section 7 and gives a command of extracting a defective pixel to the image processing section 7, which extracts all defective pixels. The system control section 6 gives a command to the image processing section 7 to collect coordinate data being position information of the respective defective pixels into one block for each of a plurality of coordinate data and the image processing section 7 collects the information sets into a block. Then the system control section 6 stores data of the image processing section 7 collected into blocks to a data storage section 8.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An image processing device comprising:

An extraction means to extract a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels.

A blocking means which summarizes position information on two or more defect pixels extracted by said extraction means as one block.

[Claim 2]An image processing device having the memory measure which memorized position information on a defect pixel summarized to a block by said blocking means by a block unit in claim 1.

[Claim 3]An image processing device summarizing said blocking means to a block in any 1 paragraph of claim 1 or claim 2 using a run length cord.

[Claim 4]An image processing device including position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel in any 1 paragraph of claim 1 thru/or claim 3.

[Claim 5]An image processing device having a compensation means which amends by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means in any 1 paragraph of claim 2 thru/or claim 4 using position information on a defect pixel in said memory measure.

[Claim 6]An image processing device comprising:

A memory measure which made 1 block position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels, and memorized position information on a defect pixel by a block unit.

A compensation means which amends by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means using position information on a defect pixel of said memory measure.

[Claim 7]An image processing device, wherein said memory measure memorizes position

information on a defect pixel summarized to a block using a run length cord in claim 6.

[Claim 8]An image processing device including position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel in any 1 paragraph of claim 7 or claim 8.

[Claim 9]An image processing method extracting a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels, and summarizing position information on two or more extracted defect pixels as one block.

[Claim 10]An image processing method collecting into a block in claim 10 using a run length cord.

[Claim 11]An image processing method including position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel in claim 10.

[Claim 12]An image processing method amending by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means in any 1 paragraph of claim 9 or claim 11 using position information on a defect pixel summarized to said block.

[Claim 13]An image processing method position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels being 1 block, and amending by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means using position information on a defect pixel of a block unit.

[Claim 14]An image processing method, wherein position information on said defect pixel includes information which used a run length cord in claim 13.

[Claim 15]An image processing method including position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel in any 1 paragraph of claim 13 or claim 14.

[Claim 16]A storage which memorized a program which performs a procedure of extracting a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels, and a procedure of summarizing position information on two or more extracted defect pixels as one block.

[Claim 17]A storage including a procedure summarized to a block using a run length cord in claim 16.

[Claim 18]A storage having a procedure in which position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel is included in any 1 paragraph of claim 16 or claim 17.

[Claim 19]A storage having a procedure which amends by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means in any 1 paragraph of claim 16 thru/or claim 18 using position information on a defect pixel summarized to said block.

[Claim 20]A storage which memorized a program which performs a procedure which makes 1 block position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels, and amends by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means using position information on a defect pixel of a block unit.

[Claim 21]A storage including a procedure summarized to a block using a run length cord in

claim 20.

[Claim 22]A storage having a procedure in which position information on a pixel required for said block for amendment of a defect pixel is included in any 1 paragraph of claim 20 or claim 21.

[Claim 23]An image processing system comprising:

An imaging means which picturizes a photographic subject.

An image processing device given in any 1 paragraph of claim 5 which performs image processing of a signal from said imaging means thru/or claim 8.

A monitor section which monitors image data processed with said image processing device.

A network which communicates image data processed with said image processing device, and an image database which performs said preservation of said image data by which network part \*\*\*\*\* was carried out.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to extraction of the defect pixel in a sensor, and its compensation process.

[0002]

[Description of the Prior Art]The defect pixel pattern detected as conventionally shown in drawing 10 as a method of detecting and amending the defect pixel of the pixel in a sensor is saved as a binary format image, When photoing and amending a photographic subject, the method of amending by reading the saved defect pixel pattern, searching one by one, and filling up the pixel of an object image with the average value of the surrounding pixel value, if it is a defect pixel was used.

[0003]Having a coordinate value of each defect pixel, in not having a defect pixel pattern, amendment was performing the same amendment as the above to the pixel of the coordinates of an object image.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the rates of a defect pixel over a normal pixel are [ / in a sensor ] very few, in the process in which the defect pixel pattern is searched, it is only skipping, most requires time and it is useless to search all by one picture.

[0005]When there is defect pixel another when using the coordinate value of a defect pixel around the defect pixel, amendment does not work.

[0006]

[Means for Solving the Problem]In order to solve an aforementioned problem, an image processing device having an extraction means to extract a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels, and a blocking means which summarizes position information on two or more defect pixels extracted by an extraction means as one

block is provided.

[0007]Position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels shall be 1 block, An image processing device having a memory measure which memorized position information on a defect pixel by a block unit, and a compensation means which amends by a block unit to a signal from a defect pixel in said imaging means using position information on a defect pixel of a memory measure is provided.

[0008]An image processing method extracting a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels, and summarizing position information on two or more extracted defect pixels as one block is provided.

[0009]position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels shall be 1 block, and it amends by a block unit to a signal from a defect pixel in an imaging means using position information on a defect pixel of a block unit -- image processing method offer is made.

[0010]A storage which memorized a program which performs a procedure of extracting a signal from a defect pixel in an imaging means which has two or more pixels, and a procedure of summarizing position information on two or more extracted defect pixels as one block is provided.

[0011]A storage which memorized a program which performs a procedure which makes 1 block position information on two or more defect pixels in an imaging means which has two or more pixels, and amends by a block unit to a signal from a defect pixel in an imaging means using position information on a defect pixel of a block unit is provided.

[0012]An imaging means which picturizes a photographic subject further again, and an image processing device indicated to the above which performs image processing of a signal from said imaging means, An image processing system having a monitor section which monitors image data processed with a described image processing unit, a network which communicates image data processed with a described image processing unit, and an image database which saves image data connected to a network part is provided.

[0013]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a system configuration figure of the image processing device of this invention, and drawing 2 and drawing 3 are the flowchart figures of the processing performed by the image processing device of drawing 1.

[0014]The image input part which inputs the pixel signal from the sensor by which two or more pixels whose 5 is an imaging means, such as an X ray sensor, were arranged, for example in drawing 1, The image processing portion which performs image processing to the pixel signal inputted into the image input part 5 using the data storage part where 6 saved information, including a defect pixel etc., and the information for which 7 is saved at the data storage part 6, and 6 are the described image input part 5, the data storage part 6, and a system control part

that performs control of image processing portion 7 grade.

[0015]Next, preservation of the defect pixel which used drawing 1 and drawing 2 and from which the defect pixel was extracted and extracted is explained.

[0016]In drawing 2, the pixel signal of the white image photoed without the image input part's 5 placing a photographic subject from a sensor by S1 first is inputted. A system control part sends the pixel signal of an image input part to an image processing portion, instructions are taken out with S2 so that a defect pixel may be extracted to an image processing portion, and an image processing portion extracts all the defect pixels. As opposed to the signal of the defect pixel from which the system control part was extracted by operation of the above S2 to the image processing portion by S3, Issuing the instructions for performing operation which gathers the coordinate data which is the position information on each defect pixel as 1 block for two or more coordinate data of every, an image processing portion performs operation summarized to a block. And a system control part performs operation which saves the data gathered in the block of the image processing portion at a data storage part by S4.

[0017]Next, the details of the above S2 and operation of S3 are explained.

[0018]First, S2 is explained.

[0019]About detection of a defect pixel, there is detection system which determines a certain threshold and makes a defect pixel the pixel whose pixel value is smaller than the threshold.

[0020]A white image is divided into a block and methods of detecting with more sufficient accuracy include the detection system to which a pixel value makes a defect pixel the pixel which is not contained in the range of average value  $\pm$  (n standard deviation) in quest of the average value within a block, and standard deviation by making n into a designated value, as shown in drawing 4.

[0021]Next, S3 is explained.

[0022]There is a method of using the run length code which shows drawing 6 the coordinate data of the defect pixel detected by the above S2 like drawing 5 as one for the coordinate data of two or more defect pixels being 1 block, and collecting into the position information (local defect pixel information) for every block.

[0023]A run length cord uses as one lump the defect pixel connected in the direction (perpendicular direction) of X, or the direction (horizontal) of Y, and codes it to the information on the coordinate value of the lump's beginning, and length (it is also a direction if necessary).

[0024]How to carry out a block division using this run length code is explained. Here, since it is easy, let a run length code be only the direction of X.

[0025]As shown in drawing 6, since the pixel of (n, m), and (n+1, m) adjoins in the direction of X by the length 2, coordinates are coded by the information of L(n, m) 2. Similarly, the pixel of (n+1, m+1), and (n+2, m+1) is coded by L(n+1, m+1) 2, and the pixel of (n, m+2), (n+1, m+2), (n+2, m+2), and (n+3, m+2) is coded by L(n, m+2) 4. And a Y coordinate extracts what is  $\pm$ 1

as a candidate of the run length code which adjoins one run length code. And it is the run length code which that in which the X coordinate has a lap in this adjoins. In drawing 5, L2 in which the Y coordinate has a lap by X coordinate  $n+1$  by  $+1$  as a cord which adjoins the cord of  $L(n, m)$  2 in one run length code if  $L(n, m)$  2 is carried out  $(n+1, m+1)$  is chosen. It can collect into each local defect pixel information by performing this operation about all the run length codes.

[0026] Usual  $x$  and the coordinate data of the defect pixel which adjoins whether 8 pixels of circumferences adjoin by using a  $y$ -coordinate as position data and by all probing the pixel which checks and adjoins shall be 1 block here, for example, without using a run length code for a block division, It can collect into the position information (local defect pixel information) for every block. However, since it becomes possible to lessen position information on a defect pixel when a language GUSUREN cord is used, it becomes dominance more in respect of the reduction of a storage area.

[0027] Next, amendment of a defect pixel is explained using drawing 1 and drawing 3.

[0028] In drawing 3, a control section takes out first the local defect pixel information memorized by the data storage part by S5. In S6, the range required for amendment is started from a \*\*\*\*\* object image signal to the local defect pixel information taken out by the image processing portion S5. And a defect pixel is amended to the defect pixel signal started by S7. Finally by S8, the picture signal with which amendment was performed is returned to the object image signal of a basis. Based on full-local defect pixel information, amendment is repeated for these operations.

[0029] Next, the details of operation of S6 and S7 are explained using drawing 7 and drawing 8.

[0030] In S6, the local defect pixel block corresponding to the local defect pixel information from a data storage part is taken out from the picture signal which picturized the photographic subject like drawing 7. A pixel signal required for amendment of a defect pixel signal and a defect pixel signal is included in a local defect pixel block. Here, local defect pixel information may be the position information only about a defect pixel, and may also have the position information on a pixel required for amendment of a defect pixel. When local defect pixel information is the position information only on a defect pixel, it will be necessary to calculate the range required for amendment by the control section 6 based on the information but, and. Since the time of an operation can be saved if the position information on the range required for amendment is also included in local defect pixel information, more nearly high-speed operation is attained.

[0031] In S7, as shown in drawing 8, the average of the signal of the pixel of the circumference 8 direction of a defect pixel has amended the defect pixel signal. Although the signal of a defect pixel cannot be used among circumference 8 directions, here in this embodiment. As



shown in drawing 7, when the circumference of one certain defect pixel has a defect pixel, it becomes possible to judge the signal of the pixel of which portion since it is started together as the same block and amendment is performed, cannot use the defect pixel for amendment.

[0032]And the signal (local error correction pixel) with which amendment was made is returned to the picture of a basis.

[0033]Here, although it was made to amend amendment of the defect pixel using the average of the signal 8 pixels around a defect pixel in the above, it may amend horizontal and by [ of a defect pixel ] averaging the signal of 4 pixels of circumferences in that vertical. In this case, it is not necessary to necessarily consider it as the same group, and what is necessary is just to consider it as the horizontal and group same when there is a defect pixel with the portion which adjoined in the direction of either of vertical, even if the defect pixel which adjoined the oblique direction exists.

[0034]From 8 pixels of circumferences, the range of the pixel used for amendment may be increased, and a weighting average may be carried out.

[0035]In the case of the sensor which arranged the colored filter as shown in drawing 9, it cannot amend using the signal of the pixel which adjoined. Therefore, when the portion of 8 pixels of circumferences which passed 1 pixel when average signals amended the signal of 8 pixels of circumferences which passed 1 pixel like drawing 8 has a defect pixel, it will be necessary to also summarize the defect pixel in one group.

[0036]By as mentioned above, the thing amended by using which pixel it amends by blocking in the suitable range, memorizing the position information on a defect pixel by a block unit to a data storage part, and starting by a block unit. Also when the pixel which can amend a defect pixel at high speed, simultaneously it is going to use for amendment is a defect pixel, judgment of that it is a defect pixel is also possible.

[0037]In the image processing device of an above embodiment, although extraction of a defect pixel, blocking, and amendment were performed by the image processing portion in the same image processing device, extraction of a defect pixel, blocking, and amendment may be used as a separate image processing device. That is, they may be extraction of a defect pixel, an image processing device for grouping, and an image processing device for amendment.

[0038]The overall system chart of the digital X ray system which used the image processing device of this embodiment is shown in drawing 9.

[0039]The X-ray generator in which the X ray sensor with which 1 receives X-rays by drawing 9, and 2 generate a photographic subject, and 3 generates X-rays, an X-ray generator control section for 4 to control the X line source 3, and 20, An image processing device of this embodiment which performs predetermined image processing to the signal from an X ray sensor, The diagnostic monitor which monitors the picture by which 9 was processed with the image processing device, the final controlling element to which 10 performs predetermined

operation to an image processing device, The network which is the transmission medium of image data by which 11 was processed with the image processing device, The diagnostic workstation in which the diagnostic monitor for the printer with which 12 outputs image data, and 13 to monitor image data etc. are installed, and 14 are the image databases for saving image data.

[0040]The storage which memorized the program code of the software which realizes the function of an embodiment mentioned above, It is attained, also when a system or a device is supplied and the computer (or CPU and MPU) of the system or a device reads and executes the program code stored in the storage.

[0041]In this case, the function of an embodiment which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention.

[0042]As a storage for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disc, a magneto-optical disc, CD-ROM, CD-R, magnetic tape, a nonvolatile memory card, ROM, etc. can be used, for example.

[0043]By executing the program code which the computer read, a part of processing that OS etc. which the function of an embodiment mentioned above is not only realized, but are working on a computer based on directions of the program code are actual -- or all are performed, and it is contained also when the function of an embodiment is realized by the processing.

[0044]After the program code read from the storage was written in the memory with which the expansion unit connected to the expanded-function board inserted in the computer or the computer is equipped, A part or all of processing that CPU etc. with which the expanded-function board and expanded-function unit are equipped based on directions of the program code are actual is performed, and it is contained also when the function of an embodiment mentioned above by the processing is realized.

[0045]

[Effect of the Invention]According to this invention, it becomes possible [ a storage area required for defect pixel information ] by being able to amend a defect pixel at high speed and correctly, for example, using a run length cord to lessen.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1]It is a system chart of an image processing device.

[Drawing 2]It is a flowchart figure of the processing performed by an image processing device.

[Drawing 3]It is a flowchart figure of the processing performed by an image processing device.

[Drawing 4]It is a figure for explaining extraction of a defect pixel.

[Drawing 5]It is a figure showing logging of a defect pixel.

[Drawing 6]It is a figure for explaining a run length cord.

[Drawing 7]It is a figure showing logging of a defect pixel and the embedding of an error correction pixel.

[Drawing 8]It is a figure showing amendment of a defect pixel.

[Drawing 9]It is a figure showing amendment of the defect pixel in consideration of filter arrangement.

[Drawing 10]It is a figure showing the overall system of a digital X ray system.

[Drawing 11]It is a figure showing a conventional example.

**[Description of Notations]**

5 Image input part

6 Control section

7 Image processing portion

8 Data storage part

20 Image processing device

---

[Translation done.]

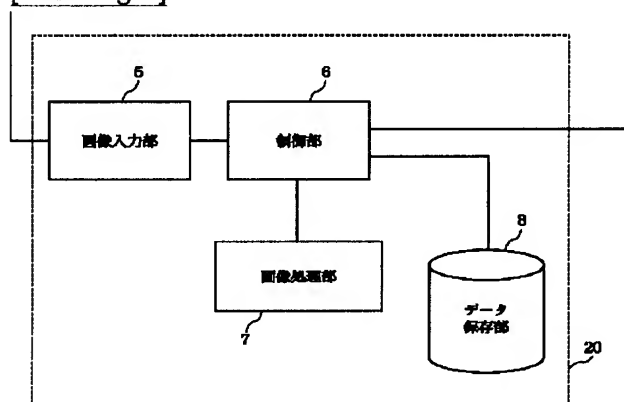
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

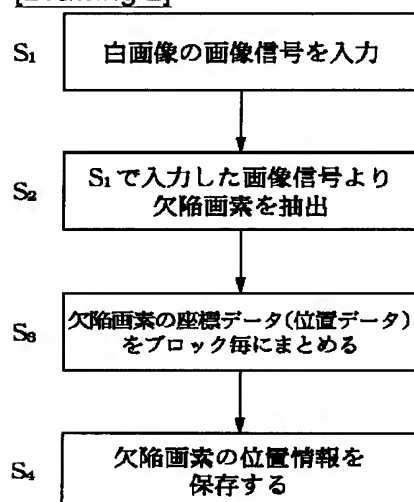
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

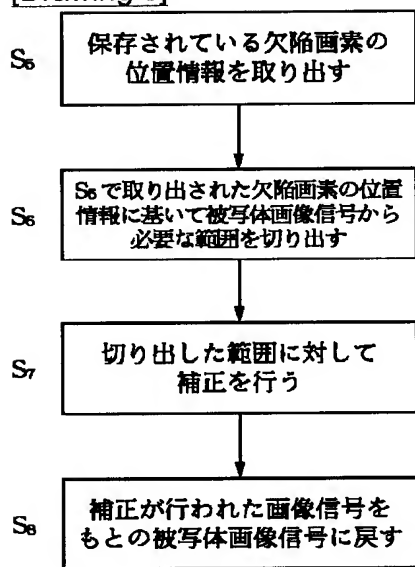
[Drawing 1]



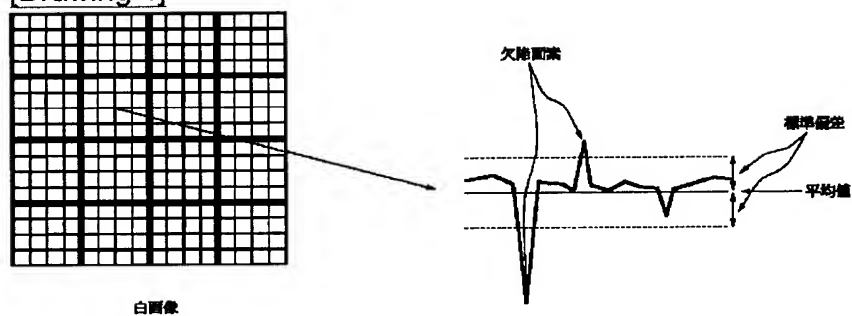
[Drawing 2]



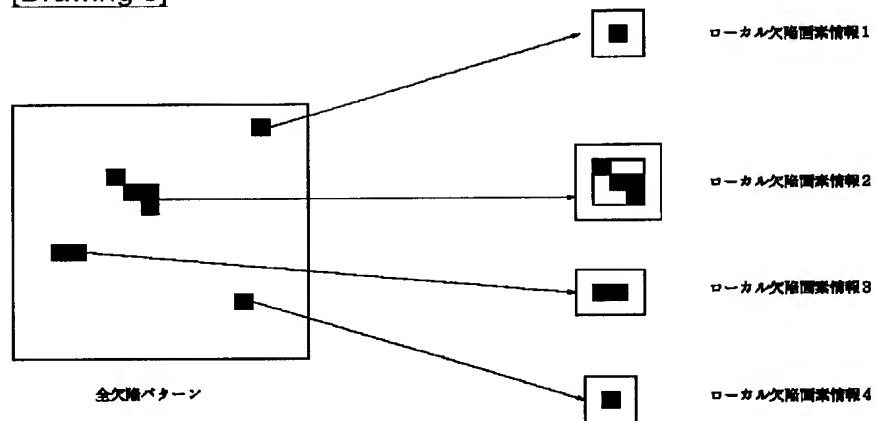
[Drawing 3]



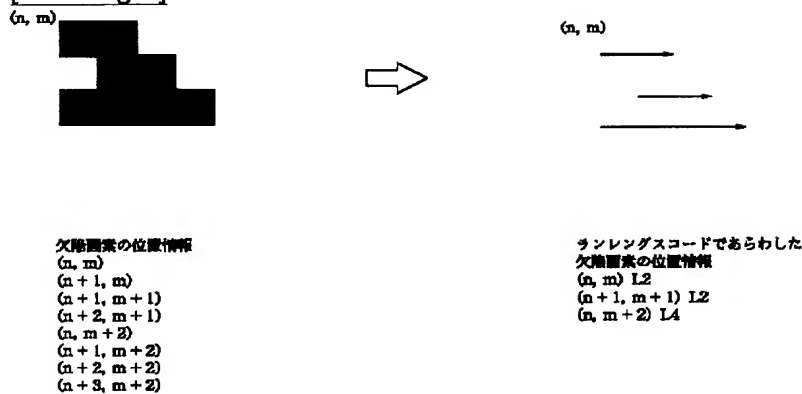
[Drawing 4]



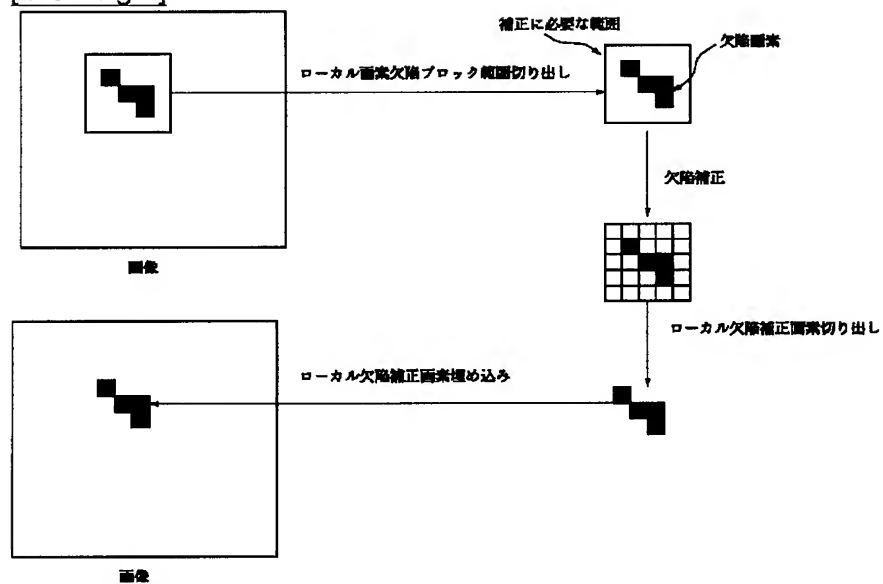
[Drawing 5]



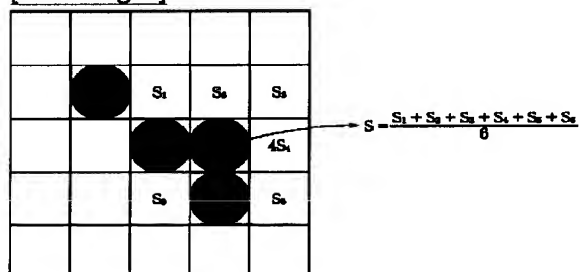
[Drawing 6]



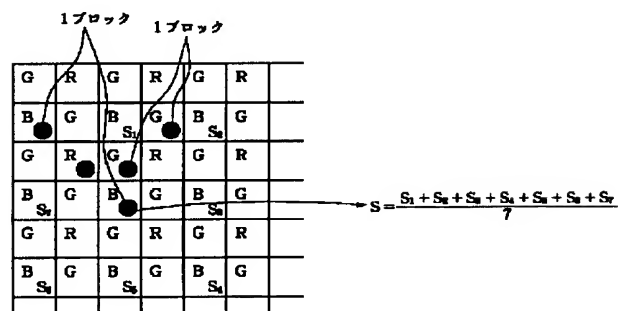
[Drawing 7]



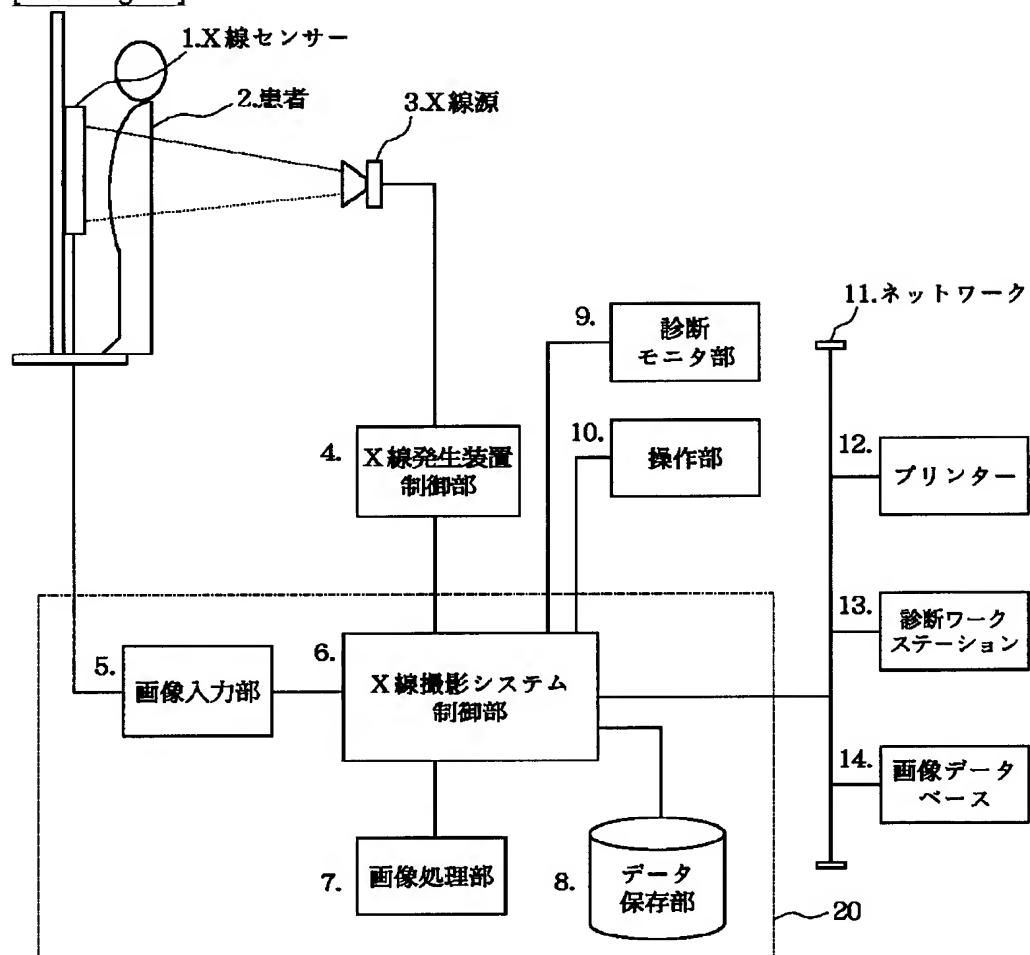
[Drawing 8]



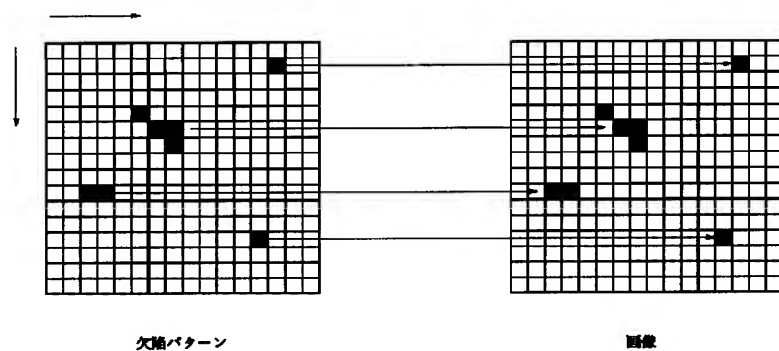
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-295532  
(P2000-295532A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

P 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-101205

(22) 出願日

平成11年4月8日 (1999. 4. 8)

(71) 出願人

000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者

漆家 裕之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(74) 代理人

100090538

弁理士 西山 恵三 (外2名)

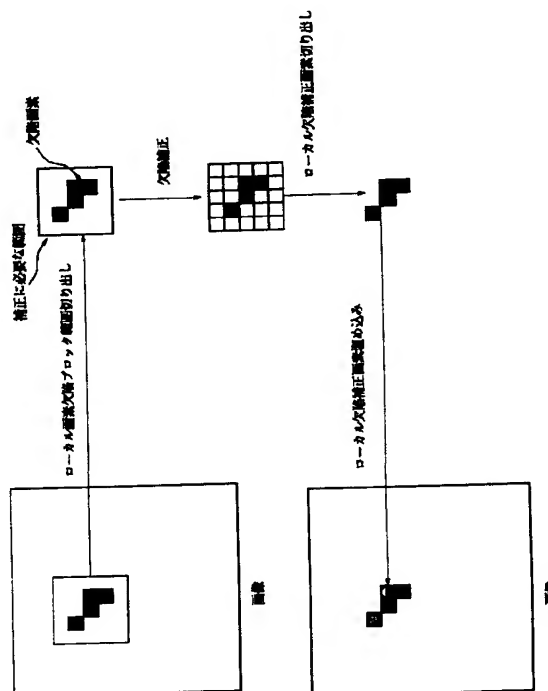
Fターム(参考) 5C024 AA01 AA11 CA09 FA01 HA21  
HA23

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法及び記録媒体及び画像処理システム

(57) 【要約】

【課題】 欠陥補正を高速かつ正確に行うことを課題とする。

【解決手段】 複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出する抽出手段と、抽出手段によって抽出された複数の欠陥画素の位置情報を1つのブロックとしてまとめるブロック化手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。また、複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を1ブロックとして、欠陥画素の位置情報をブロック単位で記憶した記憶手段と、記憶手段の欠陥画素の位置情報を用いて、撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出する抽出手段と、前記抽出手段によって抽出された複数の欠陥画素の位置情報を 1 つのブロックとしてまとめるブロック化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記ブロック化手段によってブロックにまとめられた欠陥画素の位置情報をブロック単位で記憶した記憶手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項において、前記ブロック化手段はランレングスコードを用いてブロックにまとめることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、前記記憶手段中の欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を 1 ブロックとして、欠陥画素の位置情報をブロック単位で記憶した記憶手段と、前記記憶手段の欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記記憶手段はランレングスコードを用いてブロックにまとめた欠陥画素の位置情報を記憶したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 請求項 7 又は請求項 8 のいずれか 1 項において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出し、抽出された複数の欠陥画素の位置情報を 1 つのブロックとしてまとめることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 請求項 10 において、ランレングスコードを用いてブロックにまとめることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】 請求項 10 において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】 請求項 9 又は請求項 11 のいずれか 1 項において、前記ブロックにまとめられた欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号

に対してブロック単位で補正を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 13】 複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を 1 ブロックとしてブロック単位の欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 請求項 13 において、前記欠陥画素の位置情報はランレングスコードを用いた情報を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 15】 請求項 13 又は請求項 14 のいずれか 1 項において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】 複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出する手順と、抽出された複数の欠陥画素の位置情報を 1 つのブロックとしてまとめる手順とを実行させるプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項 17】 請求項 16 において、ランレングスコードを用いてブロックにまとめる手順を含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 18】 請求項 16 又は請求項 17 のいずれか 1 項において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含ませる手順を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 19】 請求項 16 乃至請求項 18 のいずれか 1 項において、前記ブロックにまとめられた欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う手順を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 20】 複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を 1 ブロックとしてブロック単位の欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う手順を実行させるプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項 21】 請求項 20 において、ランレングスコードを用いてブロックにまとめる手順を含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 22】 請求項 20 又は請求項 21 のいずれか 1 項において、前記ブロックには、欠陥画素の補正のために必要な画素の位置情報を含ませる手順を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 23】 被写体の撮像を行う撮像手段と、前記撮像手段からの信号の画像処理を行う請求項 5 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、前記画像処理装置で処理された画像データをモニタするモニタ部と、前記画像処理装置で処理された画像データの通信を行うネットワークと、

前記ネットワーク部に接続された前記画像データの保存

を行う画像データベースとを有することを特徴とする画像処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセンサー内の欠陥画素の抽出及びその補正処理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、センサー内の画素の欠陥画素を検出して補正する方法としては図10に示すように検出した欠陥画素パターンを2値画像として保存しておき、被写体を撮影して補正する際に、保存された欠陥画素パターンを読み出して順次サーチしていき欠陥画素であれば、被写体画像のその画素を例えば周囲の画素値の平均値で埋めることによって補正するといった方法が用いられていた。

【0003】また欠陥画素パターンを持たない場合には各欠陥画素の座標値を持っており、補正は被写体画像のその座標の画素に対して上記と同様な補正を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、センサー内において正常画素に対する欠陥画素の割合はごくわずかであり、欠陥画素パターンをサーチしていく過程においてほとんどは読み飛ばすのみであり、1画像分すべてサーチするのは時間がかかって無駄である。

【0005】また、欠陥画素の座標値を用いる場合にはその欠陥画素の周囲に別の欠陥画素があった場合、補正がうまくいかない。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出する抽出手段と、抽出手段によって抽出された複数の欠陥画素の位置情報を1つのブロックとしてまとめるブロック化手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0007】また、複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を1ブロックとして、欠陥画素の位置情報をブロック単位で記憶した記憶手段と、記憶手段の欠陥画素の位置情報を用いて、前記撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0008】また、複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出し、抽出された複数の欠陥画素の位置情報を1つのブロックとしてまとめることを特徴とする画像処理方法を提供する。

【0009】また、複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を1ブロックとしてブロック単位の欠陥画素の位置情報を用いて、撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行うことを

特徴とする画像処理方法を提供する。

【0010】また、複数の画素を有する撮像手段中の欠陥画素からの信号を抽出する手順と、抽出された複数の欠陥画素の位置情報を1つのブロックとしてまとめる手順とを実行させるプログラムを記憶した記憶媒体を提供する。

【0011】また、複数の画素を有する撮像手段中の複数の欠陥画素の位置情報を1ブロックとしてブロック単位の欠陥画素の位置情報を用いて、撮像手段中の欠陥画素からの信号に対してブロック単位で補正を行う手順を実行させるプログラムを記憶した記憶媒体を提供する。

【0012】さらにまた、被写体の撮像を行う撮像手段と、前記撮像手段からの信号の画像処理を行う上記に記載した画像処理装置と、上記画像処理装置で処理された画像データをモニタするモニタ部と、上記画像処理装置で処理された画像データの通信を行うネットワークと、ネットワーク部に接続された画像データの保存を行う画像データベースとを有することを特徴とする画像処理システムを提供する。

20 【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明の画像処理装置のシステム構成図であり、図2、図3は図1の画像処理装置により実行される処理のフローチャート図である。

【0014】図1において、5は撮像手段である例えばX線センサー等の複数の画素が配列されたセンサーからの画素信号を入力する画像入力部、6は欠陥画素等の情報を保存したデータ保存部、7はデータ保存部6に保存されている情報を用いて、画像入力部5に入力されている画素信号に対して画像処理を行う画像処理部、6は上記画像入力部5、データ保存部6、画像処理部7等の制御を行うシステム制御部である。

【0015】次に、図1及び図2を用いて欠陥画素の抽出及び抽出された欠陥画素の保存について説明する。

【0016】図2において、まずS1で画像入力部5がセンサーから被写体を置かないで撮影した白画像の画素信号を入力する。S2で、システム制御部は、画像入力部の画素信号を画像処理部に送り、画像処理部に対して欠陥画素の抽出を行うように指令を出し、画像処理部は全欠陥画素の抽出を行う。S3で、システム制御部は、画像処理部に対して上記S2の動作によって抽出された欠陥画素の信号に対して、それぞれの欠陥画素の位置情報である座標データを複数の座標データ毎に1ブロックとしてまとめる動作を行うための指令を出し、画像処理部はブロックにまとめる動作を行う。そして、S4で、システム制御部は、画像処理部のブロックにまとめられたデータをデータ保存部に保存する動作を行う。

【0017】次に、上記S2、S3の動作の詳細について説明を行う。

【0018】まず、S2について説明する。

50 【0019】欠陥画素の検出については、或る閾値を決

めてその閾値よりも画素値が小さい画素を欠陥画素とする検出法がある。

【0020】もっと精度良く検出する方法としては、図4に示すように白画像をブロックに分割してブロック内の平均値、標準偏差を求めて $n$ を指定値として、画素値が平均値 $\pm(n \times \text{標準偏差})$ の範囲に入っていない画素を欠陥画素とする検出法がある。

【0021】次に、S3について説明する。

【0022】上記S2で検出された欠陥画素の座標データを図5のように複数の欠陥画素の座標データを1ブロックとして、ブロック毎の位置情報（ローカル欠陥画素情報）にまとめるための1例として、図6に示すランレングスコードを用いる方法がある。

【0023】ランレングスコードとは、X方向（垂直方向）或いはY方向（水平方向）につながっている欠陥画素を1つのかたまりとし、そのかたまりの最初の座標値と長さ（必要があれば方向も）との情報に符号化するものである。

【0024】このランレングスコードを用いてブロック分けをする方法を説明する。ここでは、簡単のためにランレングスコードはX方向のみとする。

【0025】図6に示すように、例えば座標が $(n, m)$ と $(n+1, m)$ の画素はX方向に長さ2で隣接しているために、 $(n, m) L2$ という情報に符号化される。同様に、 $(n+1, m+1)$ と $(n+2, m+1)$ の画素は $(n+1, m+1) L2$ に、 $(n, m+2)$ 、 $(n+1, m+2)$ 、 $(n+2, m+2)$ と $(n+3, m+2)$ の画素は $(n, m+2) L4$ に符号化される。そして、1つのランレングスコードに隣接するランレングスコードの候補としてY座標が $\pm 1$ であるものを抽出する。そして、この中でX座標が重なりを持っているものが隣接しているランレングスコードである。図5では、1つのランレングスコードを $(n, m) L2$ をすると、 $(n, m) L2$ のコードに隣接するコードとしてY座標が $+1$ で、X座標 $n+1$ で重なりを持っている $(n+1, m+1) L2$ が選択される。この動作をすべてのランレングスコードについて行うことによってそれぞれのローカル欠陥画素情報にまとめることができる。

【0026】ここで、ブロック分けをランレングスコードを用いずに、例えば通常の $x, y$ 座標を位置データとして周囲8画素が隣接しているかチェックして隣接する画素を全部洗い出すことによって隣接する欠陥画素の座標データを1ブロックとして、ブロック毎の位置情報（ローカル欠陥画素情報）にまとめることができる。しかしながら、ランググスレンコードを用いた場合には、欠陥画素の位置情報を少なくすることが可能となるために、記憶領域の縮小化の点でより優位になる。

【0027】次に図1及び図3を用いて、欠陥画素の補正について説明する。

【0028】図3において、先ずS5では、制御部がデ

ータ保存部に記憶されているローカル欠陥画素情報を取り出す。S6では、画像処理部でS5で取り出したローカル欠陥画素情報に基づき被写体画像信号から補正に必要な範囲を切り出す。そしてS7で切り出された欠陥画素信号に対して欠陥画素の補正を行う。最後にS8では、補正が行われた画像信号をもとの被写体画像信号に戻す。これらの動作を全ローカル欠陥画素情報に基づいて補正を繰り返す。

【0029】次に、図7及び図8を用いてS6、S7の動作の詳細について説明を行う。

【0030】S6では、図7のようにデータ保存部からのローカル欠陥画素情報に対応するローカル欠陥画素ブロックを被写体を撮像した画像信号より取り出す。ローカル欠陥画素ブロックには、欠陥画素信号と欠陥画素信号の補正に必要な画素信号が含まれる。ここで、ローカル欠陥画素情報は、欠陥画素のみに関する位置情報であってもよいし、欠陥画素の補正に必要な画素の位置情報も持っていてよい。ローカル欠陥画素情報が、欠陥画素のみの位置情報である場合には、その情報に基づいて補正に必要な範囲を制御部6で演算する必要が生じるが、ローカル欠陥画素情報に補正に必要な範囲の位置情報も含まれていれば演算の時間を省くことが出来るため、より高速な動作が可能となる。

【0031】S7では、図8に示すように欠陥画素信号を欠陥画素の周囲8方向の画素の信号の平均によって補正している。ここで、周囲8方向のうち欠陥画素の信号は用いることはできないが、本実施形態では、図7に示すようにある1つの欠陥画素の周囲に欠陥画素があった場合にその欠陥画素は同じブロックとして一緒に切り出され補正が行われているために、どの部分の画素の信号が補正に利用することができないかを判断することが可能となる。

【0032】そして補正がなされた信号（ローカル欠陥補正画素）は、もとの画像に戻される。

【0033】ここで、上記では欠陥画素の補正を欠陥画素の周囲8画素の信号の平均を用いて補正を行うようにしたが、欠陥画素の水平方向及び垂直方向のにある周囲4画素の信号の平均を行うことによって補正を行っても良い。この場合には、斜め方向に隣接した欠陥画素が存在したとしても、必ずしも同じグループとしなくてもよく、水平方向及び垂直方向のいずれかの方向に隣接した部分をもつ欠陥画素があった場合に同じグループとすればよい。

【0034】また、周囲8画素よりも補正に使用する画素の範囲を増やしてもよく、重み付け平均をしてもよい。

【0035】また、図9に示すような色フィルタを配列したセンサの場合には、隣接した画素の信号を用いて補正を行えない。そのために、図8のように1画素を介した周囲8画素の信号を平均信号で補正を行う場合には、

1画素を介した周囲8画素の部分に欠陥画素がある場合には、その欠陥画素も1つのグループにまとめる必要が生じる。

【0036】以上のように、どの画素を用いて補正を行うかによって、適切な範囲にブロック化し、データ保存部に欠陥画素の位置情報をブロック単位で記憶して、ブロック単位で切り出して補正を行うことで、欠陥画素の補正を高速に行うことができると同時に、補正に使用しようとする画素が欠陥画素であった場合にもそれが欠陥画素であることの判断も可能である。

【0037】また、以上の実施の形態の画像処理装置では、欠陥画素の抽出、ブロック化、補正を同じ画像処理装置内の画像処理部で行っていたが、欠陥画素の抽出、ブロック化と補正を別々の画像処理装置にしてよい。つまり、欠陥画素の抽出、グループ化用の画像処理装置、補正用の画像処理装置であってもよい。

【0038】図9に、本実施の形態の画像処理装置を用いたデジタルX線システムの全体的なシステム図を示す。

【0039】図9で、1はX線を受光するX線センサ、2は被写体、3はX線を発生するX線発生装置、4はX線源3を制御するためのX線発生装置制御部、20は、X線センサーからの信号に対して所定の画像処理を行う本実施形態の画像処理装置、9は画像処理装置で処理された画像をモニタする診断モニタ、10は画像処理装置に対して所定の操作を行う操作部、11は画像処理装置で処理された画像データの送信媒体であるネットワーク、12は画像データの出力を行うプリンタ、13は画像データのモニタを行うための診断モニタ等が設置されている診断ワークステーション、14は画像データを保存するための画像データベースである。

【0040】また上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても、達成される。

【0041】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0042】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等

を用いることができる。

【0043】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部をまたは全部を行い、その処理によって実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0044】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づきその拡張機能ボードや拡張機能ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、欠陥画素の補正を高速かつ正確に行うことができ、例えばランレングスコードを利用することにより、欠陥画素情報に必要な記憶領域も少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理装置のシステム図である。

【図2】画像処理装置により実行される処理のフローチャート図である。

【図3】画像処理装置により実行される処理のフローチャート図である。

【図4】欠陥画素の抽出を説明するための図である。

【図5】欠陥画素の切り出しを表す図である。

【図6】ランレングスコードを説明するための図である。

【図7】欠陥画素の切り出し、欠陥補正画素の埋め込みを表す図である。

【図8】欠陥画素の補正を表す図である。

【図9】フィルタ配列を考慮した欠陥画素の補正を表す図である。

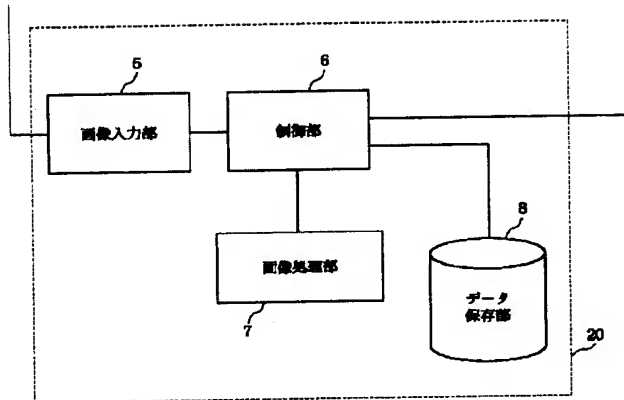
【図10】デジタルX線システムの全体的システムを表す図である。

【図11】従来例を表す図である。

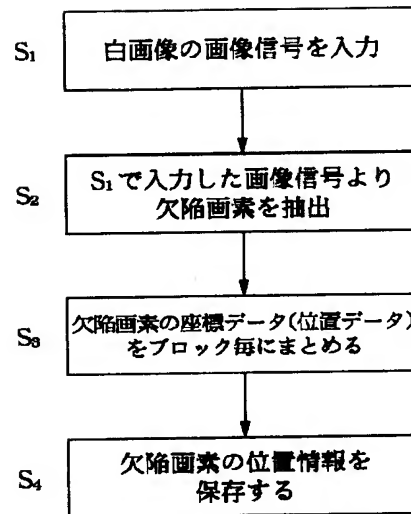
【符号の説明】

- 5 画像入力部
- 6 制御部
- 7 画像処理部
- 8 データ保存部
- 20 画像処理装置

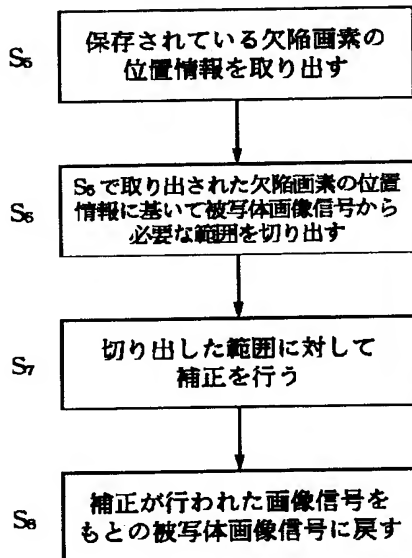
【図1】



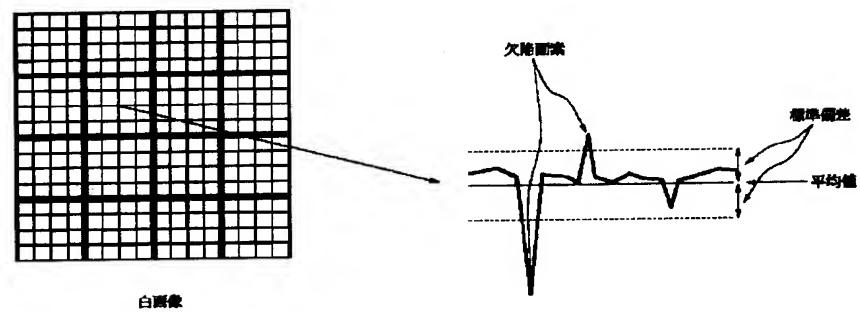
【図2】



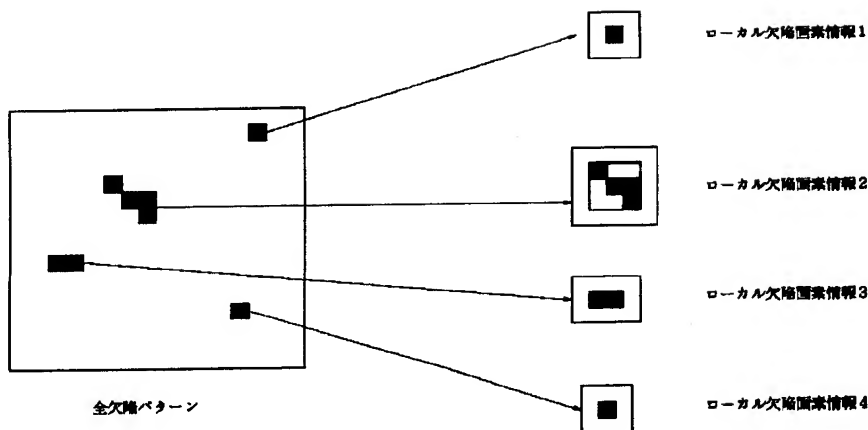
【図3】



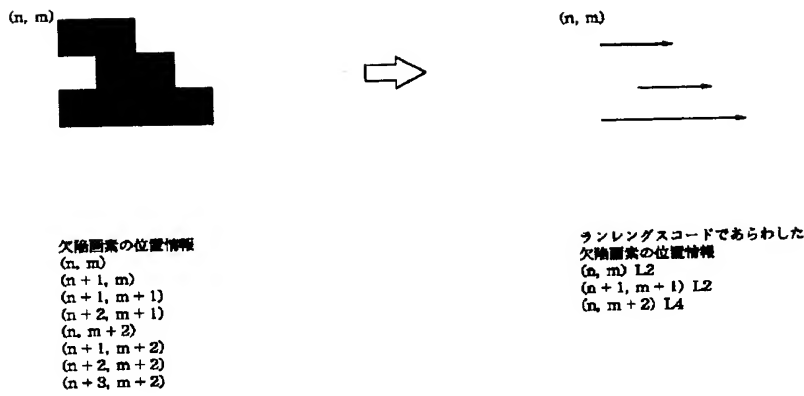
【図4】



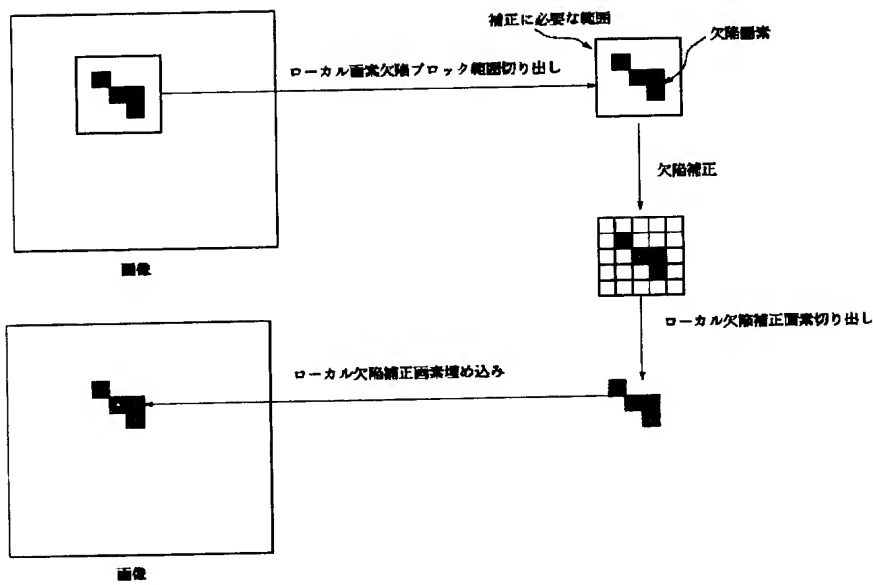
【図5】



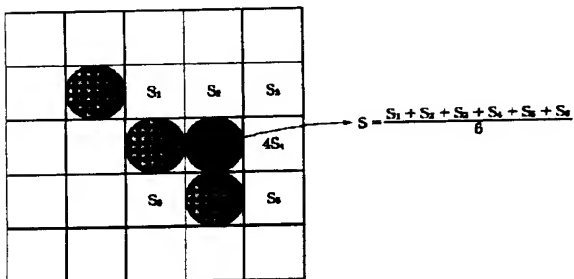
【図6】



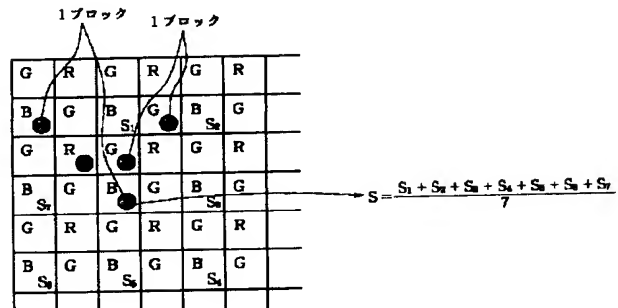
【図7】



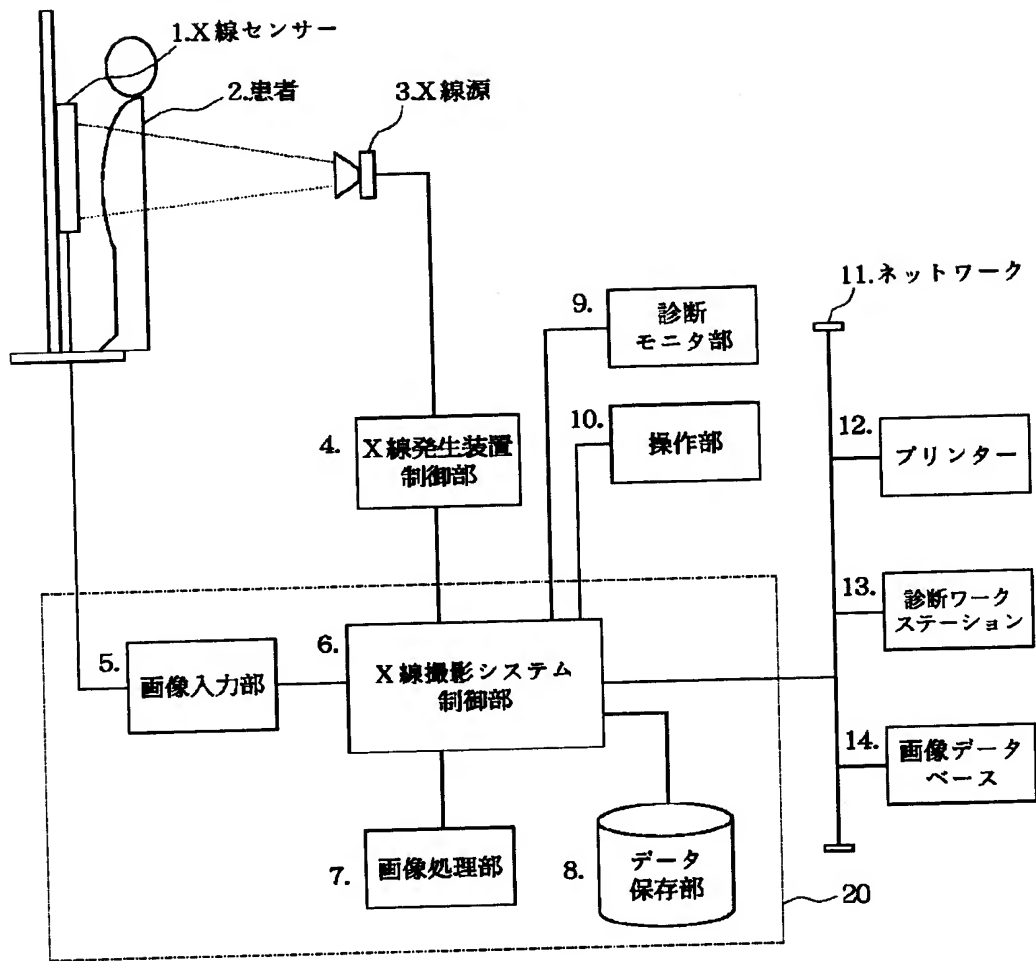
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

